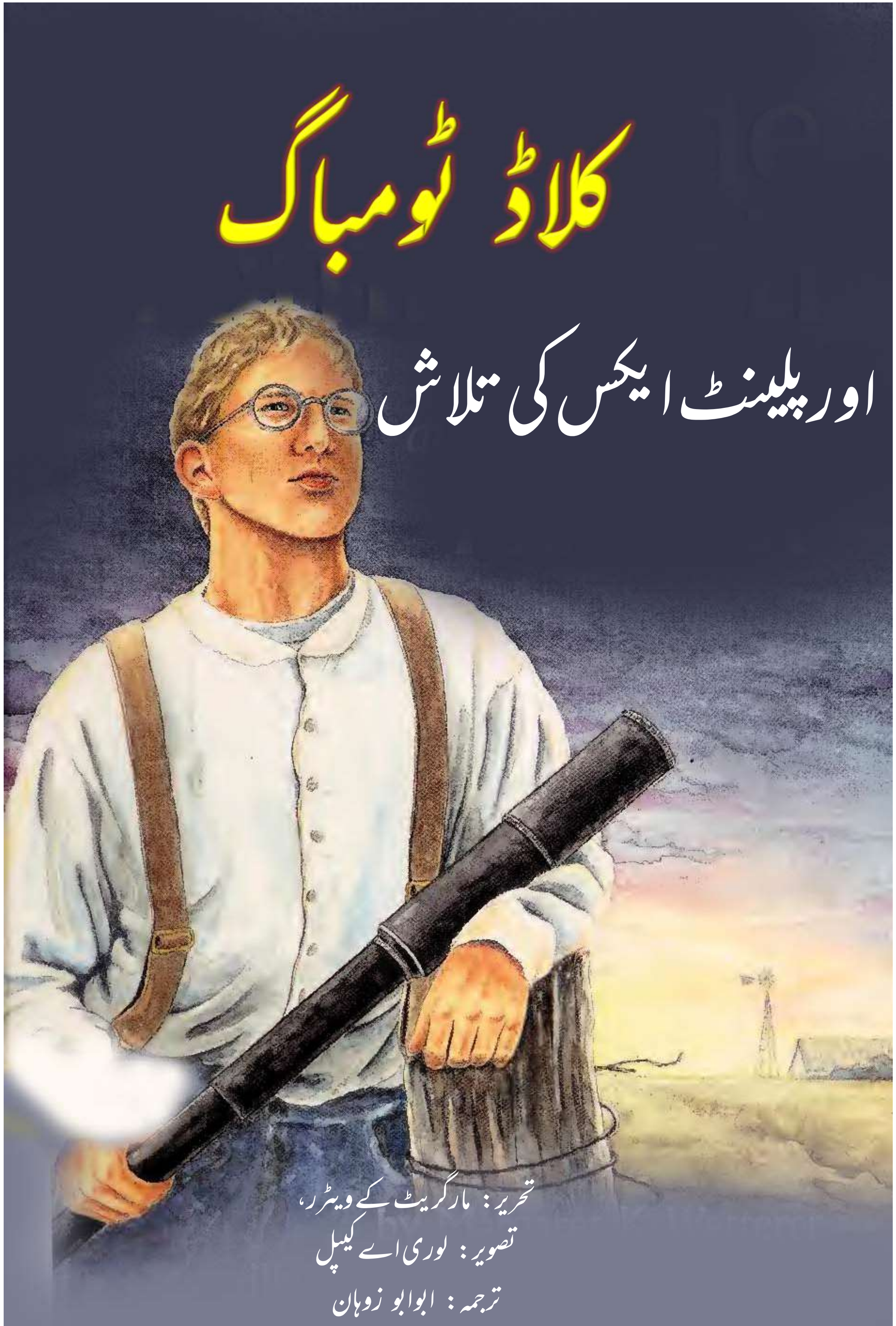
کلاڈ ٹومباگ

اور پلینٹ ایکس کی تلاش



تحریر: مارگریٹ کے ویٹڑر،

تصویر: لوری اے کیپل

ترجمہ: ابوابو زوہان

کلاڈ ٹومباگ

اور پلینٹ ایکس کی تلاش

تحریر : مارگریٹ کے ویٹڑر

تصویر : لوری اے کیپل

ترجمہ : ابوابو زوہان



مصنف کا نوٹ

قدیم زمانے ہی سے لوگ پانچ "گردش کرنے والے ستاروں" سے واقف رہے ہیں: عطارد، زہرہ، مریخ، مشتری اور زحل۔ آسمان کا مشاہدہ کرنے والوں نے دیکھا کہ یہ "ساکن ستاروں" کے پس منظر میں حرکت کرتے تھے۔

1600ء کی دہائی کے آغاز میں دوربین (ٹیلی اسکوپ) کی ایجاد کے ساتھ ہی ماہرینِ فلکیات نے ان گردش کرنے والے ستاروں کی اصل حقیقت جان لی: یہ زمین کی طرح سیارے تھے جو سورج کے گرد چکر لگا رہے تھے۔

1781ء میں ولیم ہرشل نے دوربین کا استعمال کرتے ہوئے ایک ساتواں سیارہ، یورینس دریافت کیا۔ ماہرینِ فلکیات نے جلد ہی یہ دیکھا کہ یورینس سورج کے گرد اپنے متوقع مدار پر بالکل درست طریقے سے حرکت نہیں کر رہا تھا۔ کوئی دوسرا، زیادہ دور موجود سیارہ اپنی کششِ ثقل سے یورینس کو کھینچ رہا ہو گا۔ ماہرینِ فلکیات نے ریاضی کے اصولوں کی مدد سے اندازہ لگایا کہ یہ غیر مرئی (پوشیدہ) سیارہ کہاں ہو سکتا ہے۔ 1846ء میں ایک آٹھواں سیارہ، نیپچون دریافت ہوا۔

پھر بھی، یورینس اور نیپچون کے مدار کسی اور چیز سے متاثر ہوتے ہوئے معلوم ہو رہے تھے۔ کیا یہ اس سے بھی زیادہ فاصلے پر موجود کسی اور سیارے کی کشش ہو سکتی تھی؟

چارلی اور ہمارے پوتے پوتیوں / نواسے نواسیوں کے لیے— ایم. کے. ڈبلیو.

میری دادی / نانی اور چمکتے ستارے، الزبتھ اور ہمن کے لیے—ایل. اے. سی.

میں کلائیڈ ڈبلیو. ٹومباگ کا تہہ دل سے شکریہ ادا کرنا چاہتا ہوں، جنھوں نے خطوط کے ذریعے پوچھے گئے میرے تمام سوالات کے اتنی جلدی اور تفصیل سے جوابات دیے اور جنھوں نے فیاضی سے اس مسودے کو پڑھا اور اس پر اپنی رائے دی۔— ایم. کے. ڈبلیو.





سٹریٹر، الینوائے
اگست 1918ء

پورا چاند پوری آب و تاب سے چمک رہا تھا۔
گرمیوں کی رات گرم تھی۔
انکل لی نے اپنے گھر کے پیچھے ایک کھیت میں اپنی چھوٹی
دوربین (ٹیلی اسکوپ) لگائی تھی۔



بارہ سالہ کلائیڈ انتظار کرنے لگا
جب اس کے امی اور ابو دوربین (ٹیلی اسکوپ)
کے ذریعے رات کے آسمان کو دیکھ رہے تھے۔
اگرچہ کلائیڈ نے پہلے کبھی دوربین سے نہیں دیکھا تھا،
لیکن وہ جانتا تھا کہ یہ دور کی چیزوں کو بڑا اور قریب دکھائے گی۔

بالآخر، کلائیڈ کی باری آگئی۔
انکل لی نے دوربین (ٹیلی اسکوپ) کا رخ چاند کی طرف
کیا،
اور کلائیڈ نے دیکھا۔
وہ پہاڑ اور گڑھے،
میدان اور وادیاں دیکھ کر حیران رہ گیا۔
اس سے پہلے، چاند آسمان میں محض ایک شے تھا۔





اب کلائیڈ دیکھ سکتا تھا کہ چاند واقعی ایک الگ دنیا تھا۔
خلا میں وہاں اور کون سے اسرار موجود تھے؟
کلائیڈ نے سوچا۔
اپنے والدین کی دلچسپی ختم ہونے کے بہت دیر بعد تک،
کلائیڈ اور انکل لی دوربین کے ذریعے ٹکٹکی باندھے
دیکھتے رہے اور سیاروں اور ستاروں کے بارے میں
باتیں کرتے رہے۔



انکل لی نے کلائیڈ کو علمِ فلکیات (ایسٹرونومی) پر ایک کتاب ادھار دی، جو کہ سیاروں اور ستاروں کا مطالعہ ہے۔

کلائیڈ نے اس کتاب کو بار بار پڑھا یہاں تک کہ وہ اسے تقریباً زبانی یاد ہو گئی۔

پھر اس نے علمِ فلکیات کی ہر دوسری کتاب پڑھی جو اسے مل سکی۔

جلد ہی کلائیڈ جھرمٹوں (کونسٹیلیشنز)،

یا ستاروں کے گروہوں کو پہچاننے کے قابل ہو گیا۔

اس نے ان پانچ سیاروں کو تلاش کرنا سیکھ لیا جنہیں دوربین کے بغیر دیکھا جا سکتا تھا: عطارد، زہرہ، مریخ، مشتری اور زحل۔

کلائیڈ اپنے چھوٹے بھائیوں اور بہن کو ستاروں اور سیاروں کی نشان دہی کرتا تھا۔

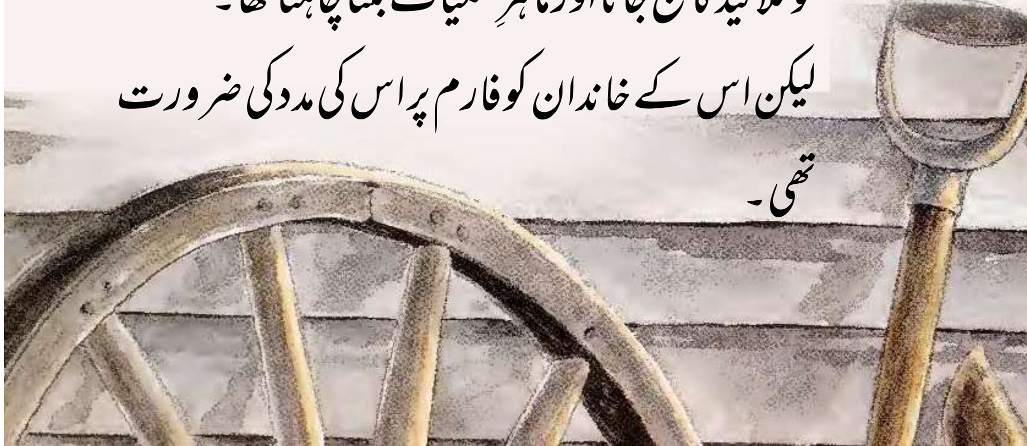
کچھ عرصے بعد، کلائیڈ کے والد اور انکل لی نے مل کر استعمال کرنے کے لیے ایک نئی دوربین خریدی۔



اس لیے کلائیڈ اپنے فارغ وقت میں گھر پر ہی مطالعہ کرتا تھا۔
وہ علمِ فلکیات پر کتابیں ادھار لیتا تھا۔
لیکن وہ اصل میں جو چیز چاہتا تھا، وہ ایک بڑی اور زیادہ طاقتور دوربین تھی۔
کلائیڈ کے پاس اسے خریدنے کے لیے پیسے نہیں تھے،
اس لیے اس نے اسے خود بنانے کا فیصلہ کیا۔



جب کلائیڈ سولہ سال کا ہوا،
تو اس کا خاندان الینوائے سے کینساس کے ایک فارم (کھیت) میں منتقل ہوگیا۔
انکل لی نے کلائیڈ کو وہ مشترکہ دوربین اپنے ساتھ لے جانے دی۔
نئے فارم پر کرنے کے لیے بہت زیادہ کام تھا۔
اس کے باوجود، چاہے وہ دن کے وقت کتنی ہی سخت محنت کیوں نہ کرتا،
کلائیڈ ہمیشہ صاف راتیں آسمان کا مطالعہ کرنے میں گزارتا تھا۔
جب اس نے ہائی اسکول سے گریجویشن کی،
تو کلائیڈ کالج جانا اور ماہرِ فلکیات بننا چاہتا تھا۔
لیکن اس کے خاندان کو فارم پر اس کی مدد کی ضرورت تھی۔





کلائیڈ نے دوربین بنانے کے لیے درکار چیزیں منگوائیں۔
سب سے اہم حصہ اس کا آئینہ تھا۔
جب تک آئینے کا خم (گولائی) بالکل درست نہ ہو، دوربین سے نظر آنے والے مناظر واضح نہیں ہو سکتے تھے۔



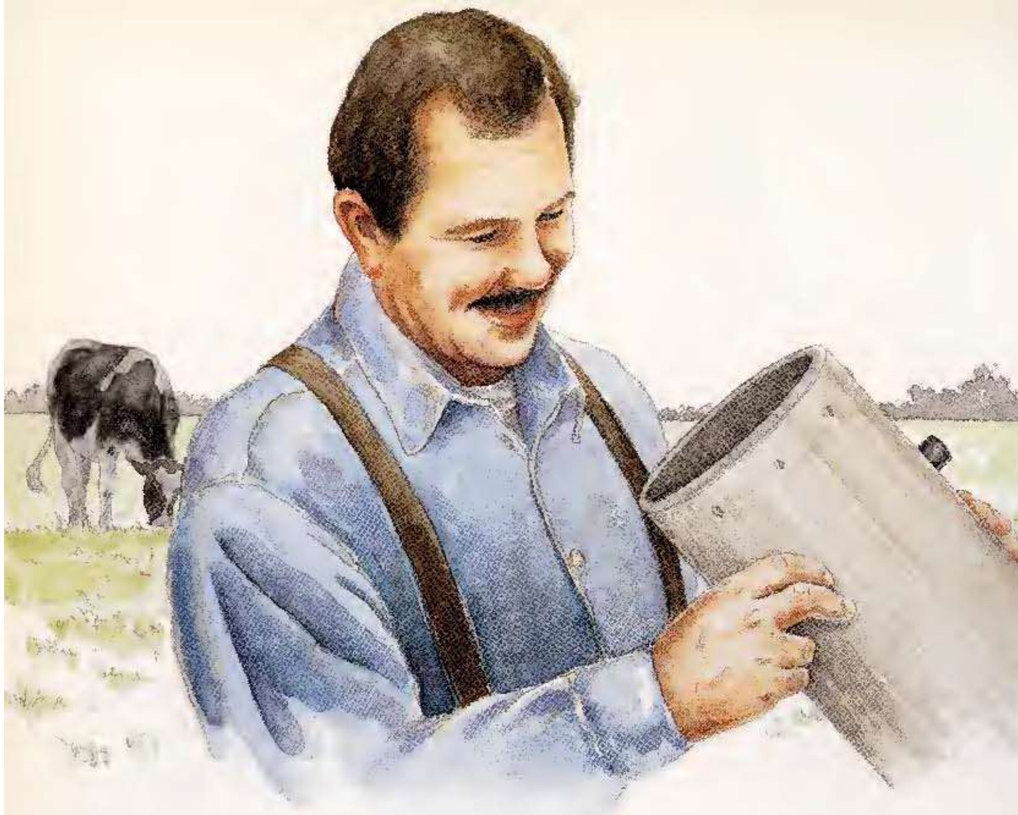
کلائیڈ نے آئینے کے شیشے کو گھسنے اور چمکانے (پالش کرنے) میں ہفتوں گزارے۔
بار بار اس نے اس کے خم (گولائی) کا معائنہ کیا۔
لیکن جب کلائیڈ نے بالآخر آئینے کو اپنی دوربین میں لگایا، تو سیارے اور ستارے دھندلے نظر آئے۔
اسے دوبارہ نئے سرے سے کام شروع کرنا پڑے گا۔

آئینے کے جھکاؤ (خم) کا اچھا معائنہ کرنے کے لیے،
کلائیڈ کو ایک ایسی جگہ کی ضرورت تھی جہاں
درجہ حرارت ایک جیسا رہے اور ہوا ساکت ہو۔
اس لیے اس نے اپنے والد سے پوچھا
کہ کیا وہ ایک تہہ خانہ بنا سکتے ہیں۔



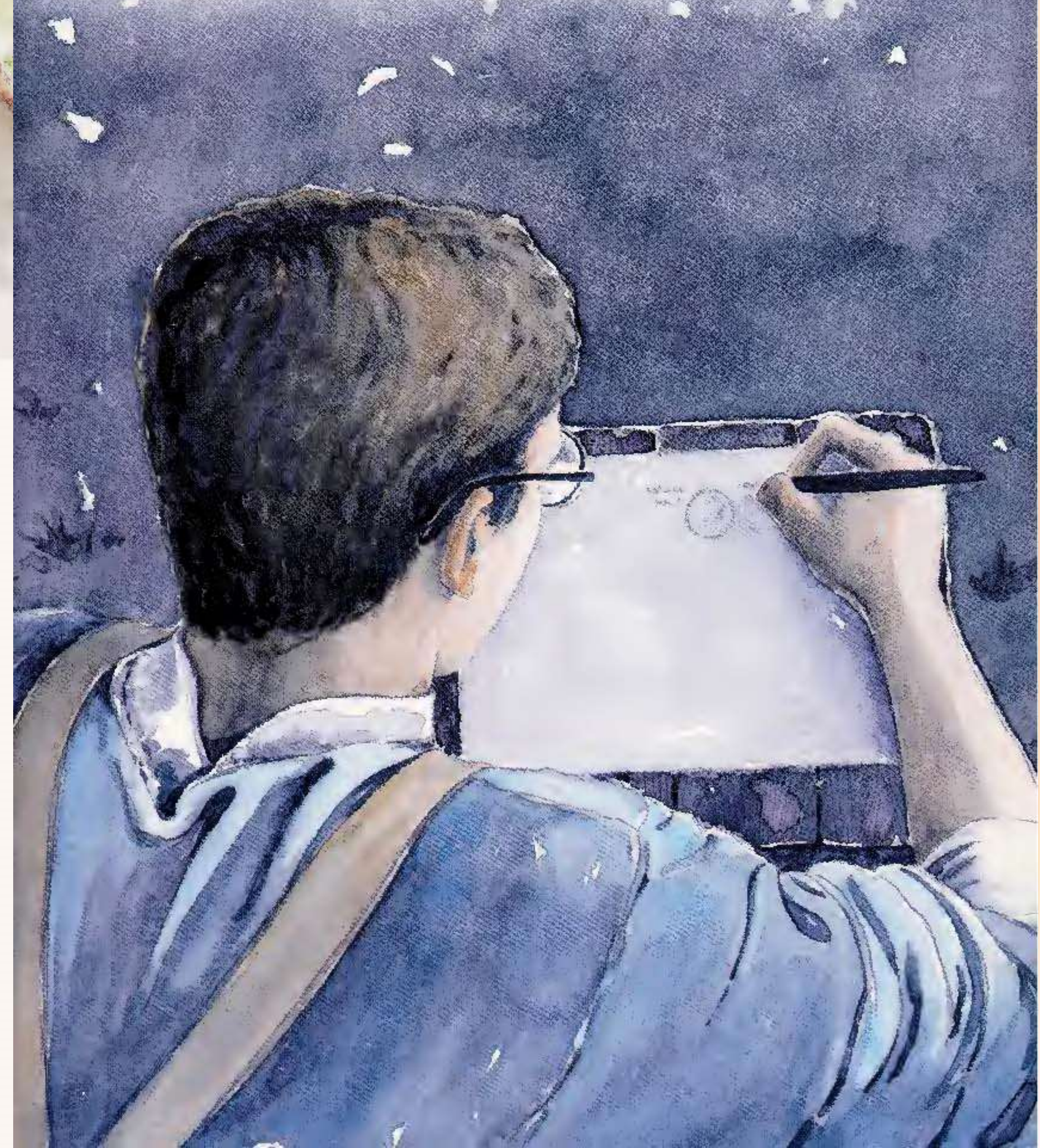


صرف ایک گینتی اور ایک بیلچے کے ساتھ،
کلائیڈ نے ایک بہت بڑا گڑھا کھودا۔
پھر کچھ پڑوسیوں نے کلائیڈ اور
اس کے والد کی تہہ خانہ مکمل کرنے میں مدد کی۔
نئے تہہ خانے کی ٹھنڈی اور ساکت ہوا کلائیڈ کے لیے
اپنے آئینے کو شکل دینے اور اس کا معائنہ کرنے کے لیے
بہترین جگہ تھی۔



انکل لی نے کلائیڈ کو اپنے لیے
ایک دوربین بنانے کے لیے پیسے دیے۔
کئی ہفتوں تک، کلائیڈ نے نئے تہہ خانے میں
آئینے کو گھسا، پالش کیا اور اس کا معائنہ کیا۔
انکل لی کی دوربین بہترین تھی۔
پھر کلائیڈ نے اپنے لیے ایک دوربین بنائی۔

اس دوربین کے ذریعے،
وہ چاند، مشتری، زحل اور مریخ پر
کئی تفصیلات دیکھ سکتا تھا۔
کلائیڈ نے جو کچھ دیکھا اس کے خاکے بنائے۔



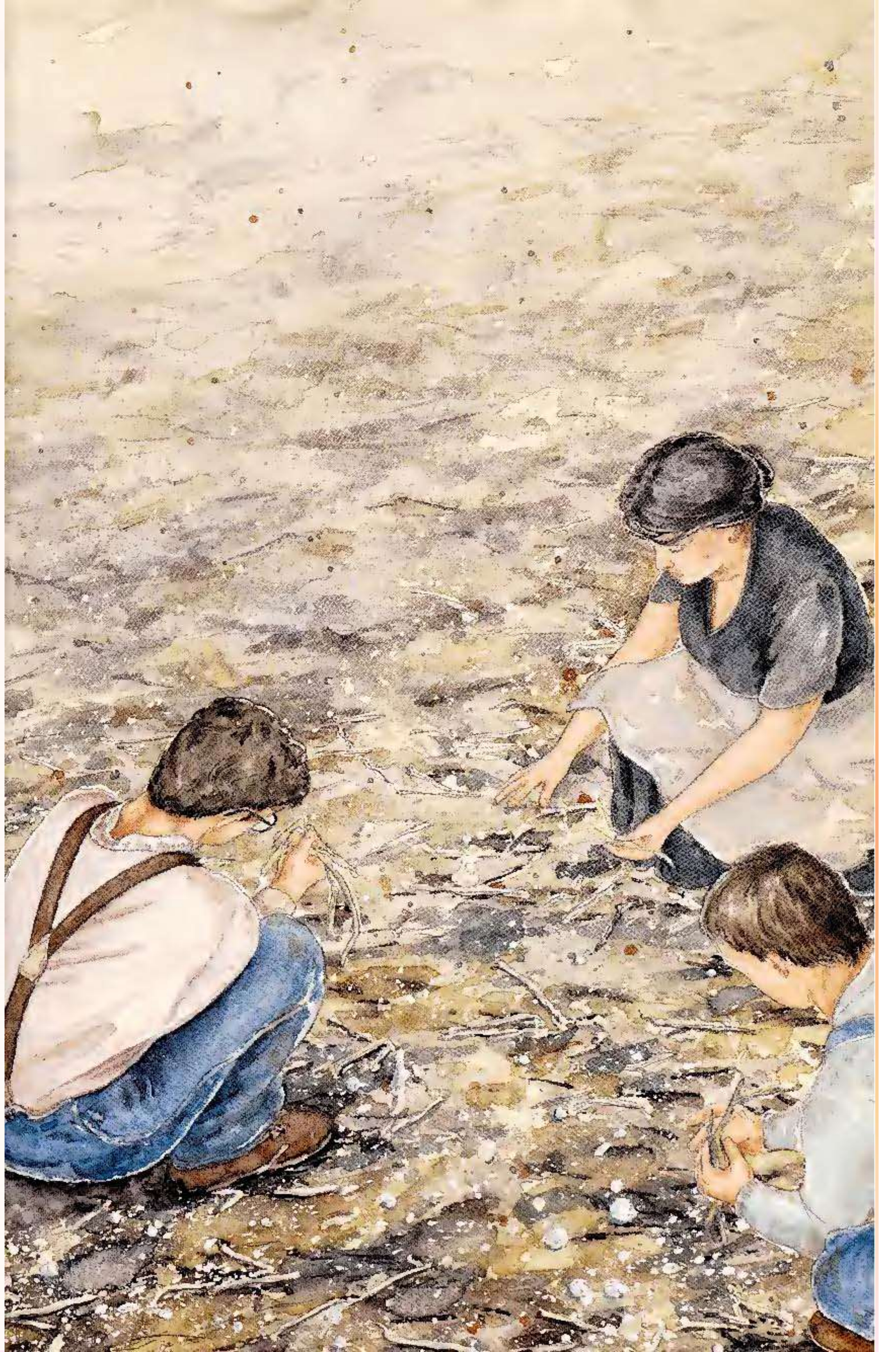


ہائی اسکول کے تین سال بعد،
کلائیڈ اب بھی فارم پر کام کر رہا تھا۔
فارم کا کام اچھا چل رہا تھا۔
جلد ہی جئی کی فصل کٹائی کے لیے
تیار ہونے والی تھی۔

جئی کی فروخت سے ملنے والی رقم سے،
کلائیڈ کالج شروع کر سکتا تھا
اور ماہرِ فلکیات بننے کے لیے پڑھائی کر سکتا تھا۔
بالآخر کلائیڈ کا خواب
سچ ہونے والا تھا۔

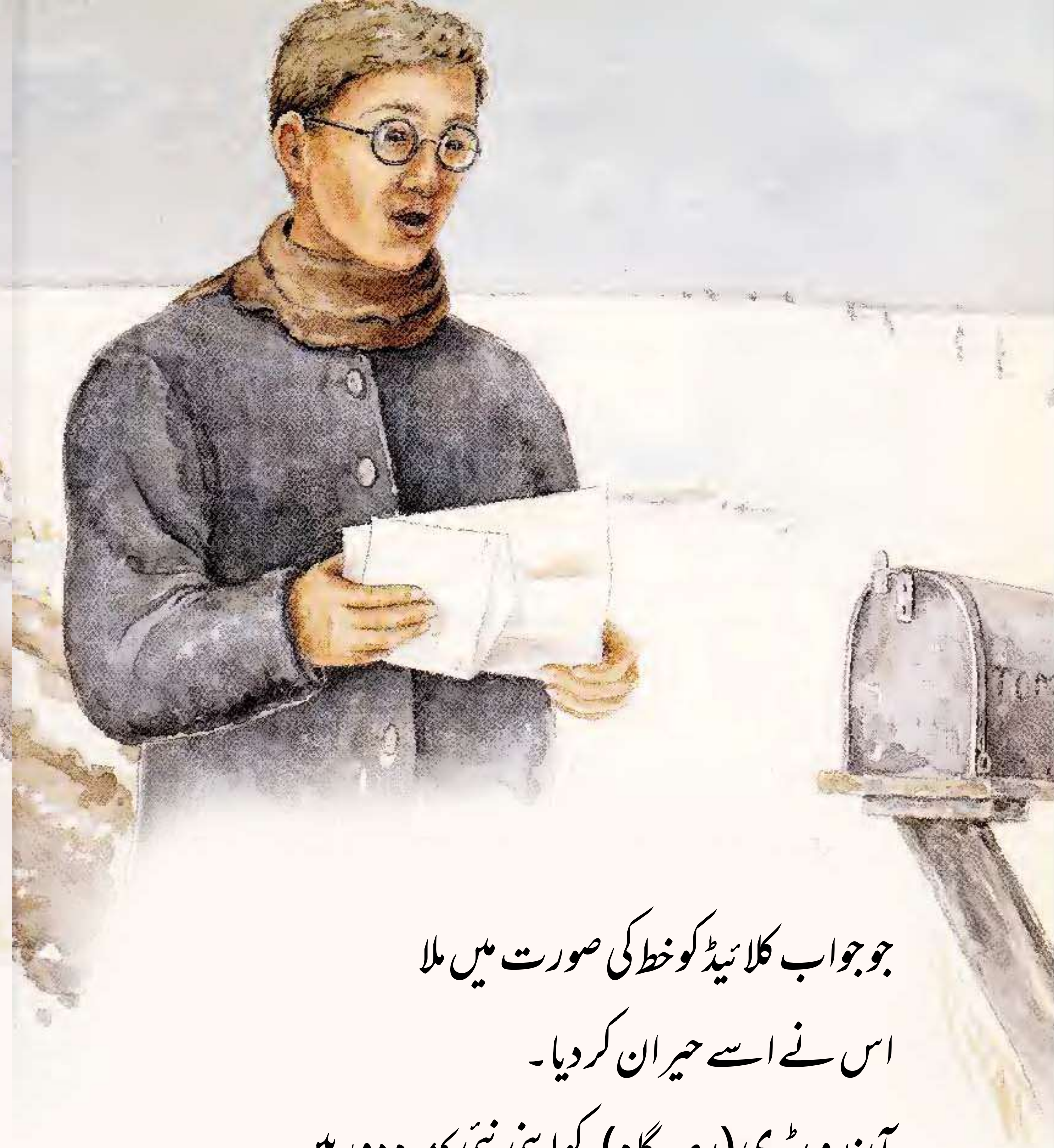


لیکن چند دن بعد،
کالے بادل امڈ آئے۔
تیز ہوا چلنے لگی۔
موسلا دھار بارش ہونے لگی۔
اچانک، اولوں نے
جئی کے کھیت کو تہس نہس کر دیا۔
صرف بیس منٹ میں،
طوفان ختم ہو گیا تھا۔
تمام جئی تباہ ہو چکی تھی۔
اور اسی کے ساتھ کلائیڈ کا کالج کا خواب بھی ٹوٹ گیا۔





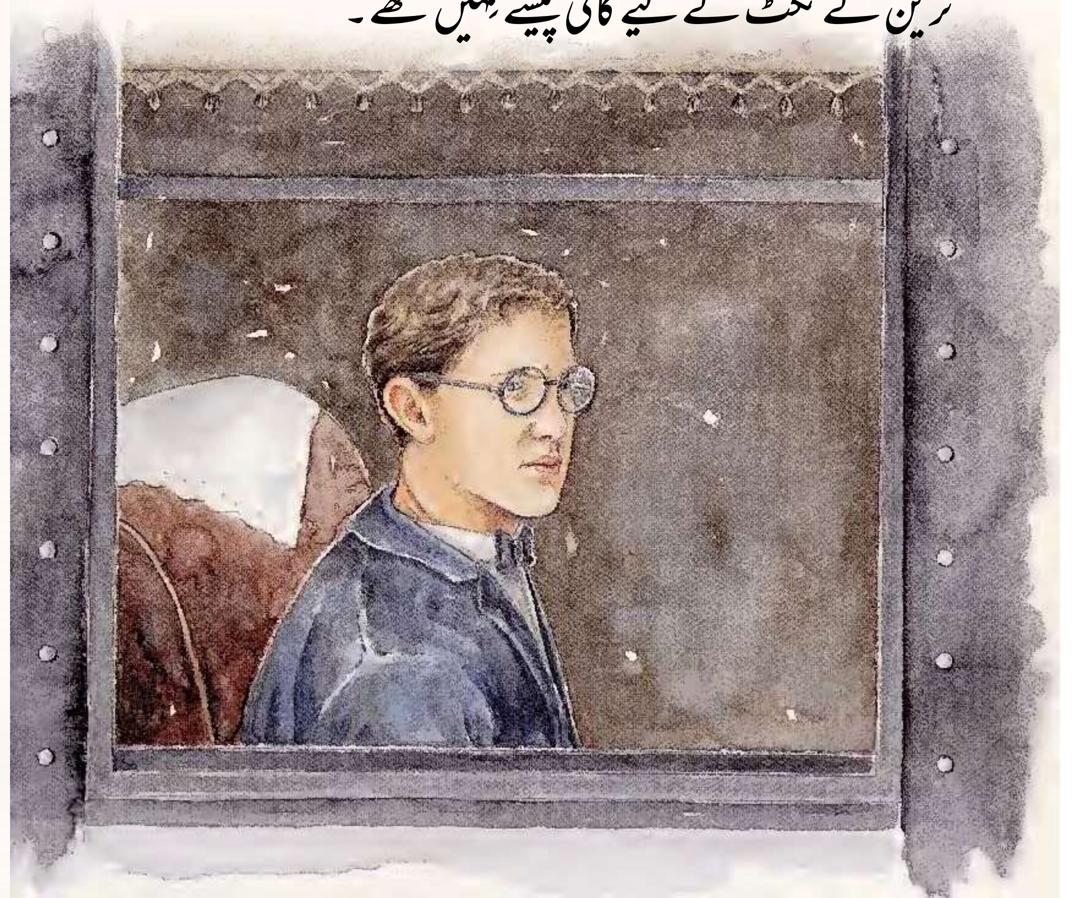
طوفان نے کلائیڈ کو کھیتی باڑی
چھوڑنے کا فیصلہ کرنے پر مجبور کر دیا۔
خواہ وہ کالج نہ بھی جا پاتا،
وہ سائنس کے شعبے میں کام کرنا چاہتا تھا۔
اس نے مشتری اور مریخ کے اپنے بہترین خاکے
ایریزونا میں واقع لوول آبزرویٹری (رصدگاہ) کو بھیجے۔
شاید وہاں کوئی اس کی مدد کر سکتا تھا۔



جو جواب کلائیڈ کو خط کی صورت میں ملا
اس نے اسے حیران کر دیا۔
آبزرویٹری (رصدگاہ) کو اپنی نئی کیمرہ دوربین
پر کام کرنے کے لیے کسی شخص کی تلاش تھی۔
ڈاکٹر وی ایم سلفر،
جو آبزرویٹری کے ڈائریکٹر تھے،
انہوں نے کلائیڈ کو نوکری کی پیشکش کی۔



کلائیڈ اس عظیم مہم جوئی کے بارے میں
خوش بھی تھا اور گھبرایا ہوا بھی تھا
جو اس کے سامنے تھی۔
وہ کامیاب ہونے کے لیے پر عزم تھا۔
اسے کامیاب ہونا ہی تھا۔
اس کے پاس گھر واپسی کی
ٹرین کے ٹکٹ کے لیے کافی پیسے نہیں تھے۔





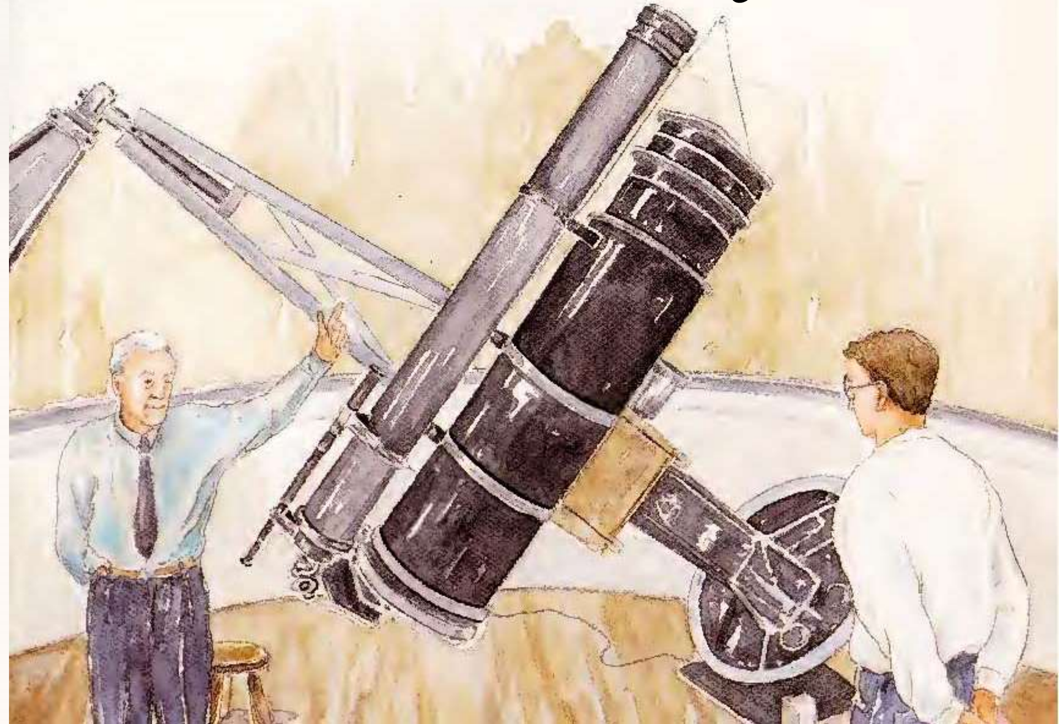
14 جنوری 1929 کو،
کلائیڈ ایریزونا کے لیے
ٹرین کے ایک طویل سفر پر روانہ ہوا۔
اس کے پاس اتنے پیسے نہیں تھے
کہ ٹرین میں سونے کے لیے برتھ (بستر) لے سکے،
اس لیے وہ پورے راستے بیٹھ کر گیا۔
جب ٹرین ایک قصبے میں رکی
تاکہ مسافر رات کا کھانا خرید سکیں،
تو کلائیڈ نے وہی سینڈوچ کھائے
جو اس کی ماں نے اس کے لیے باندھ کر دیے تھے۔



لوئل آبزرویٹری
جنوری 1929

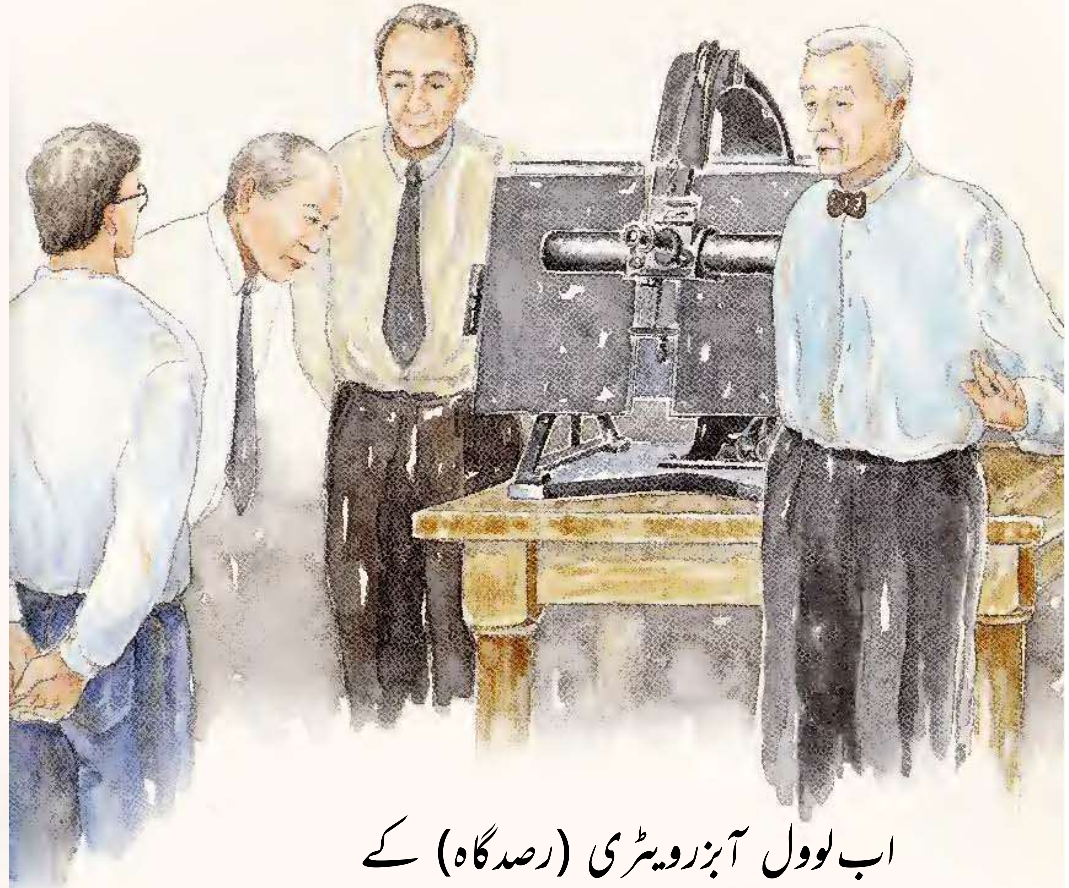
ڈاکٹر سلفر اور دیگر دو ماہرینِ فلکیات نے
کلائیڈ کو فوراً کام پر لگا دیا۔
کلائیڈ کے ذمے بہت سے کام تھے۔
وہ آنے والے مہمانوں (سیاحوں) کو
آبزرویٹری (رصد گاہ) کی سیر کرواتا تھا۔

برفانی طوفانوں کے بعد، وہ آبزرویٹری
(رصد گاہ) کے گنبد پر چڑھ جاتا
اور برف کو دھکیل کر نیچے گرا دیتا۔
کلائیڈ کا سب سے اہم کام
نئی دوربین کا استعمال کرنا تھا۔
اس کے ذریعے، کلائیڈ رات کے
آسمان کی تصاویر لیتا تھا۔
ماہرینِ فلکیات ان تصاویر کو
ایک نامعلوم سیارے کی تلاش کے لیے
استعمال کرنے والے تھے۔



پرسیول لوول نامی ایک شخص نے
لوول آبزرویٹری (رصدگاہ) بنائی تھی۔
اس کا ماننا تھا کہ نیپچون سے پرے
ایک دور دراز سیارہ موجود ہے۔
وہ اسے "پلینٹ ایکس" (سیارہ ایکس) کہتا تھا۔
کئی سالوں تک،
لوول نے اس سیارے کو تلاش کیا۔
وہ 1916 میں وفات پا گیا، اور پلینٹ ایکس
تب تک بھی تلاش نہیں کیا جا سکا تھا۔



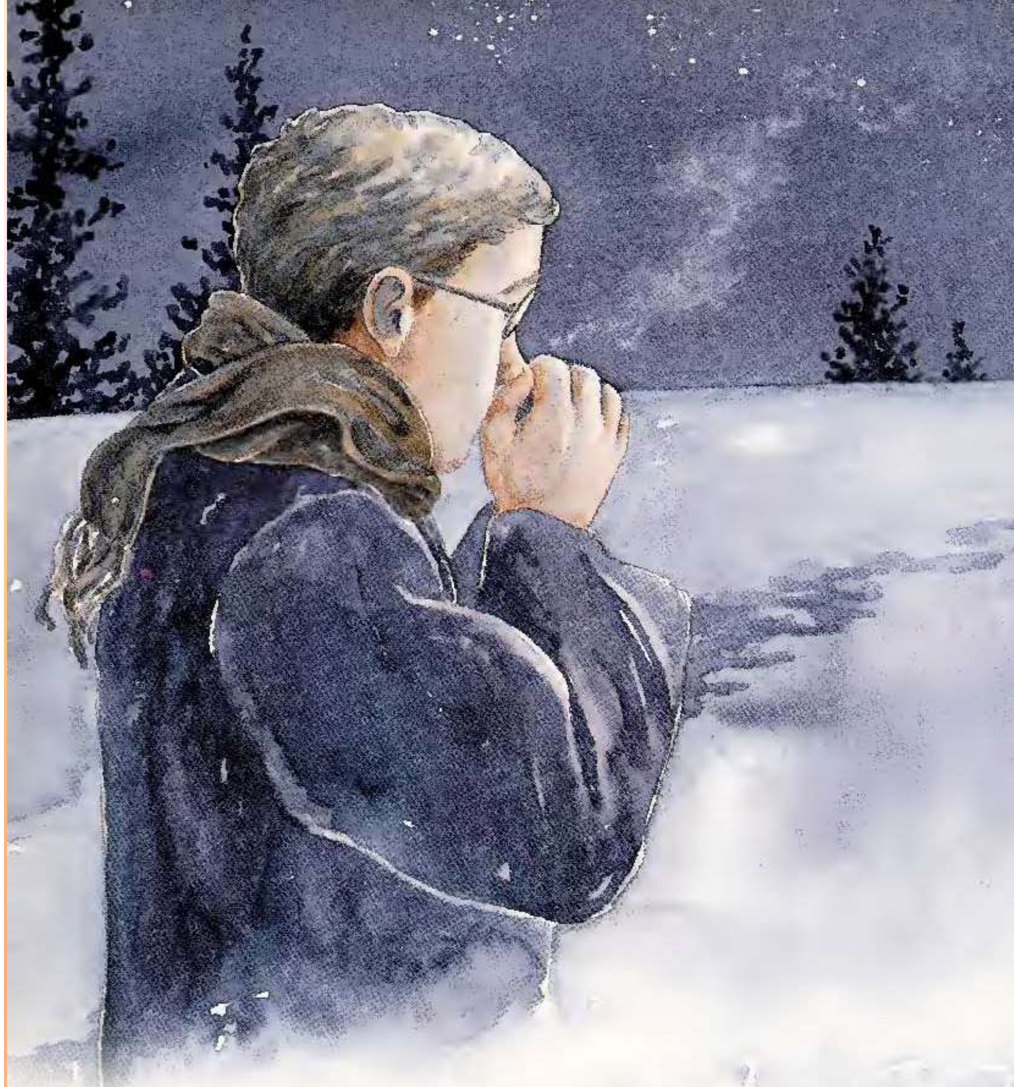


اب لوول آبزرویٹری (رصدگاہ) کے
ماہرینِ فلکیات کے پاس
نئی کیمرہ دوربین موجود تھی۔
ان کے پاس ایک نئی مشین بھی تھی
جو اس دوربین سے لی گئی تصاویر کا
موازنہ کرنے میں ان کی مدد کرتی تھی۔
انہیں پورا یقین تھا کہ وہ
بالآخر پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس) کو تلاش کر لیں گے۔

کلائیڈ ہر صاف رات کو آسمان کے
ایک حصے کی تصویر لینے کے لیے دوربین استعمال کرتا تھا۔
چند راتوں کے بعد،
وہ بالکل اسی حصے کی دوبارہ تصویر لیتا تھا۔
ماہرینِ فلکیات پھر ان دونوں تصاویر کا موازنہ کرتے تھے۔



وہ ایک ایسی مشین استعمال کرتے تھے
جو دونوں تصاویر کو اتنی تیزی سے بار بار دکھاتی تھی
کہ وہ ایک ہی تصویر معلوم ہوتی تھیں۔
تصاویر میں موجود ستارے
ایک ہی جگہ پر قائم رہتے تھے۔
دونوں تصاویر کھینچنے کے درمیانی وقفے میں
حرکت کرنے والی کوئی بھی چیز
ایک جگہ سے دوسری جگہ اچھلتی ہوئی دکھائی دیتی۔
وہ آگے پیچھے جھپکتی (ٹمٹماتی) ہوئی نظر آتی۔



رات بہ رات،

کلائیڈ دوربین والی ٹھنڈی عمارت میں

تاروں بھرے آسمان کی تصاویر کھینچتے ہوئے

طویل گھنٹے گزارتا تھا۔



دن بہ دن،

ماہرینِ فلکیات کلائیڈ کی تصاویر پر

حرکت کرتے ہوئے روشنی کے نقطوں کی تلاش کرتے تھے۔

سیارچے (asteroids)، دم دار ستارے (comets)، اور سیارے

سب سورج کے گرد مدار میں چکر لگاتے ہیں۔

تصاویر پر روشنی کا ایک متحرک (حرکت کرتا ہوا) نقطہ

کوئی سیارچہ یا دم دار ستارہ ہو سکتا ہے۔

یا یہ پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس) بھی ہو سکتا ہے۔

جون میں، ڈاکٹر سلفر نے کلائیڈ سے کہا
کہ وہ اپنی کھینچی ہوئی تصاویر کی تلاش کے لیے مشین کا استعمال کرے۔
کلائیڈ کو بمشکل اس بات پر یقین آیا۔
ڈاکٹر سلفر پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس) کو تلاش کرنے
یا نہ تلاش کرپانے کا پورا کام اس کے سپرد کررہے تھے۔
کلائیڈ پُرعزم تھا۔
اگر پلینٹ ایکس وہاں کہیں موجود تھا،
تو وہ اسے ڈھونڈ نکالے گا۔





مشین کی موجودگی کے باوجود،
تصاویر میں تلاش کا کام سست اور سخت تھا۔
مہینے گزرتے گئے،
اور ماہرینِ فلکیات کو سیارے کا کوئی سراغ نہ ملا۔
ان کے پاس کرنے کو دوسرے کام بھی تھے۔
کلائیڈ کی تصاویر کے ڈھیر لگتے گئے،
لیکن ماہرینِ فلکیات نے انہیں دیکھنا بند کردیا۔

کلائیڈ نے اس بات کو یقینی بنایا

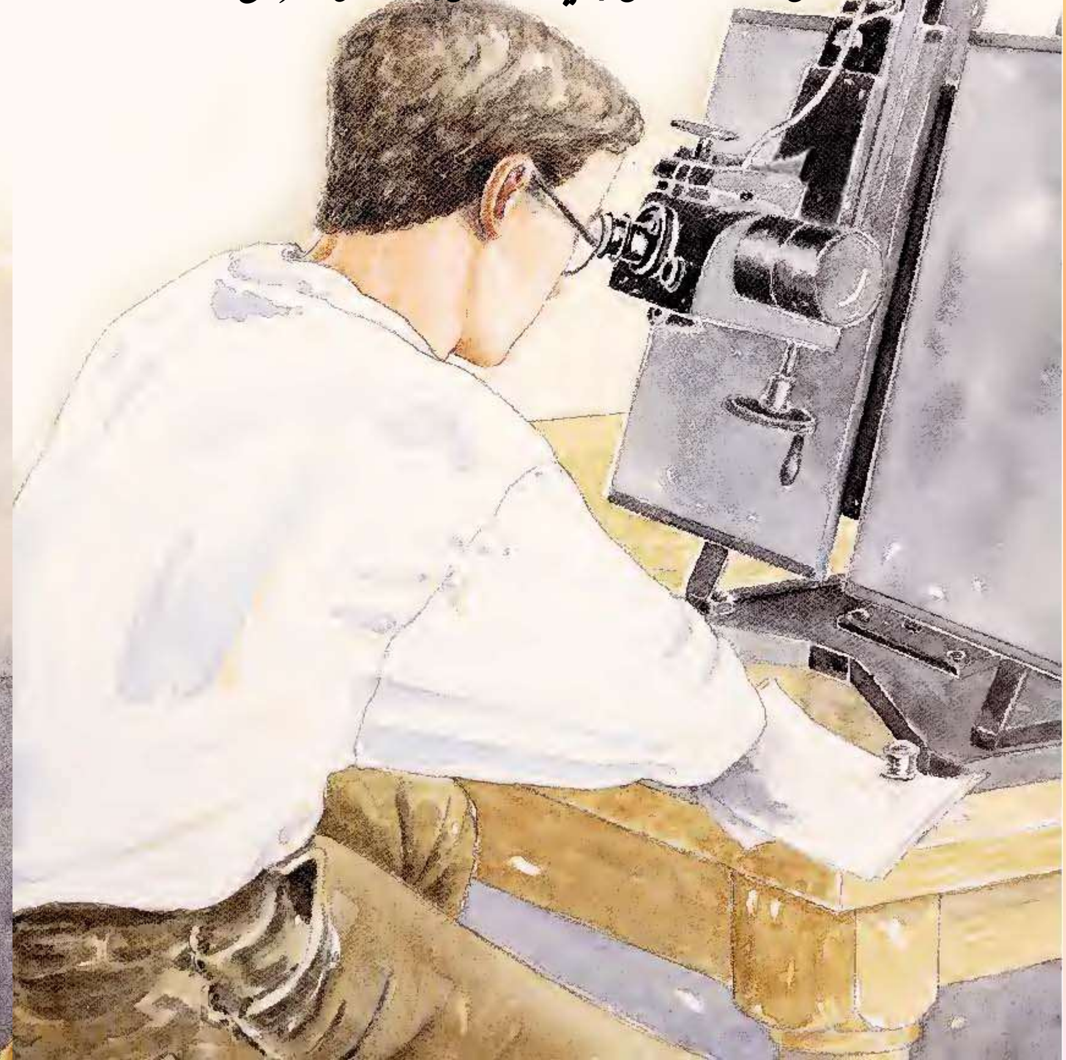
کہ اس نے ہر تصویر کا ایک ایک انچ چیک کیا۔

اس نے حرکت کرتی ہوئی ایک ایک روشنی کی جانچ کی۔

اسے کئی سیارچے (asteroids)

اور چند دم دار ستارے (comets) ملے،

لیکن پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس) کا کوئی سراغ نہ ملا۔



کلائیڈ نے بہت کم آرام کے ساتھ

دن رات کام کیا۔

رات کے وقت، وہ آسمان کی

تصاویر لینے کے لیے دوربین استعمال کرتا تھا۔

دن کے دوران،

وہ اپنی تصاویر میں روشنی کے

متحرک (حرکت کرتے ہوئے) نقطوں کی تلاش کرتا تھا۔

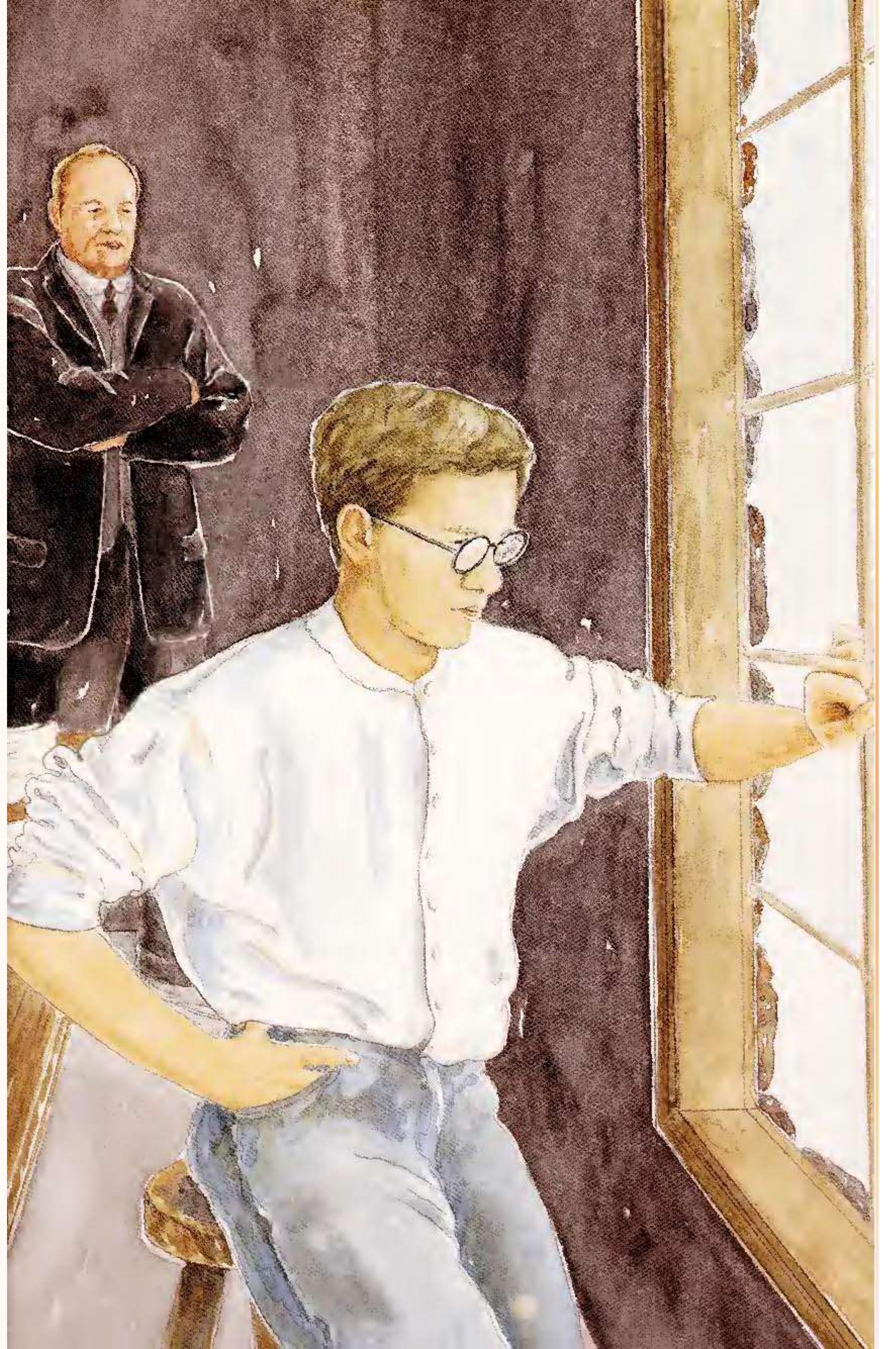
ہر تصویر میں چھوٹے ستاروں کے دسیوں ہزار عکس تھے،

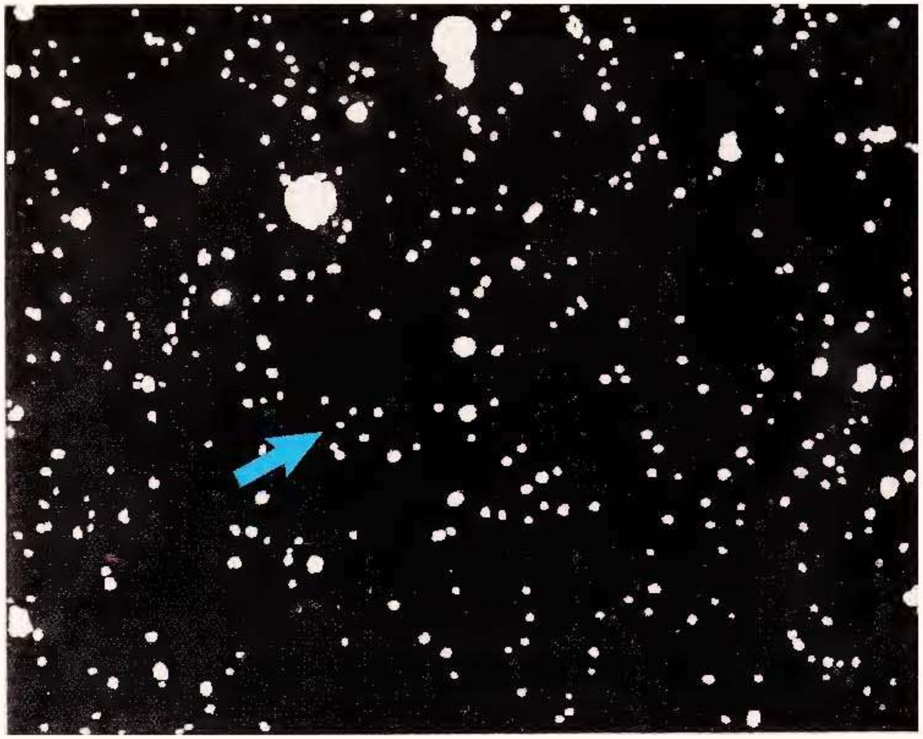
جن میں 50,000 سے 400,000 تک

روشنی کے چھوٹے چھوٹے نقطے شامل تھے۔



مزید کئی مہینے گزر گئے۔
کلائیڈ سوچنے لگا
کہ کیا واقعی وہاں کوئی دوسرا سیارہ موجود بھی ہے یا نہیں۔
ایک بار، وہاں آنے والے ایک ماہرِ فلکیات نے
کلائیڈ سے کہا، "نوجوان،
مجھے ڈر ہے کہ تم اپنا وقت برباد کر رہے ہو۔
اگر کوئی اور سیارے تلاش کیے جانے باقی ہوتے،
تو وہ اس سے بہت پہلے ہی مل چکے ہوتے۔"
رصد گاہ (آبزرویٹری) میں ایک سال سے زیادہ کا وقت
اور اکیلے تلاش کرتے ہوئے آٹھ مہینے گزارنے کے بعد بھی،
کلائیڈ کو ابھی تک پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس) نہیں ملا تھا۔
لیکن اس نے اپنی تلاش جاری رکھی۔





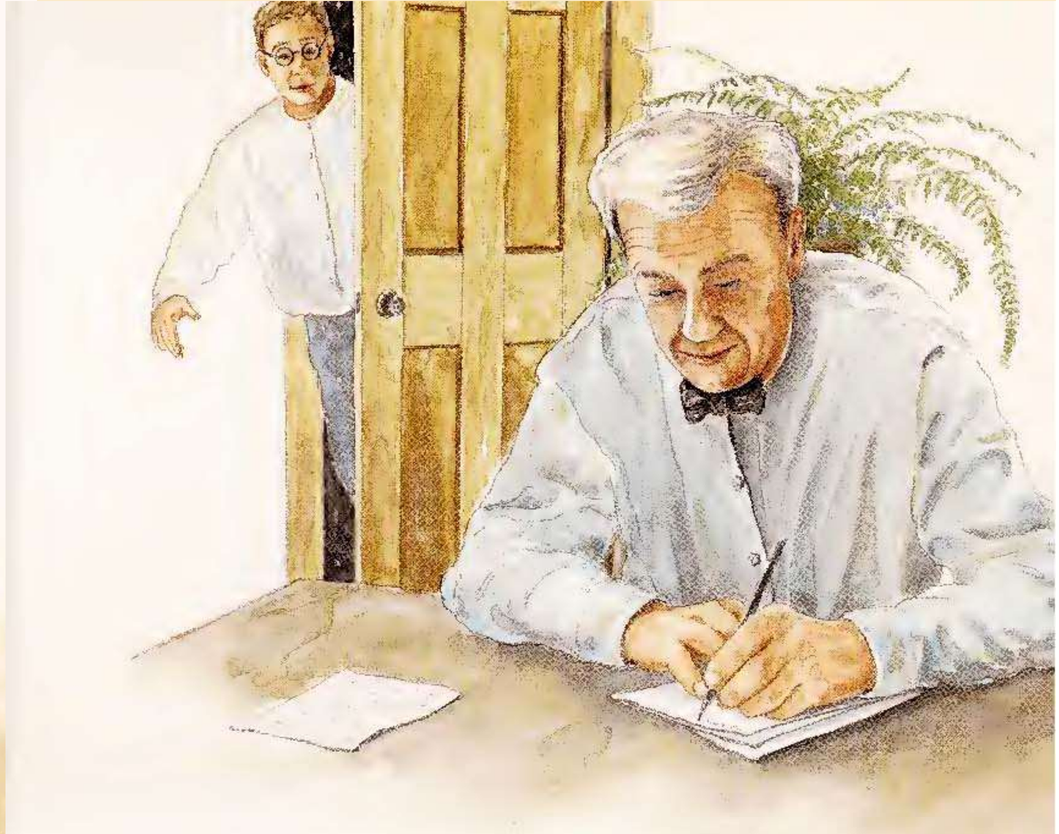
18 فروری 1930 کا دن،
کلائیڈ کے لیے کسی بھی دوسرے دن کی طرح تھا۔
وہ مشین کے ذریعے دو تصاویر دیکھ رہا تھا۔
ایک تصویر 23 جنوری کو لی گئی تھی،
جبکہ دوسری 29 جنوری کو۔
وہ ایک وقت میں ایک چھوٹے سے حصے کا
جائزہ لیتے ہوئے تصاویر کا مطالعہ کر رہا تھا۔



سہ پہر کے چار بجے تک،
اس نے ابھی تک کام ختم نہیں کیا تھا۔
پھر اس نے اسے دیکھ لیا!
ایک چھوٹا سا نقطہ آگے پیچھے اچھل رہا تھا۔
وہ جانتا تھا کہ یہ کوئی سیارچہ
یا دم دار ستارہ نہیں ہے کیونکہ
اس کے اچھلنے کا فاصلہ بہت کم تھا۔
کیا یہ پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس) ہو سکتا تھا؟

کلائیڈ نے ایک تیسری تصویر نکالی،
جو اس نے 21 جنوری کو کھینچی تھی۔
کانپتے ہوئے ہاتھوں کے ساتھ،
اس نے تصویر کو دیکھا۔
روشنی کا وہ نقطہ وہیں موجود تھا،
بالکل اسی جگہ جہاں اسے ہونے کی امید تھی۔
اب اسے یقین ہو گیا تھا۔





کلائیڈ نے پرسکون نظر آنے کی کوشش کی،
لیکن اس کا دل زور سے دھڑک رہا تھا۔
وہ راہداری سے ہوتا ہوا ڈائریکٹر کے دفتر کی طرف گیا۔
کلائیڈ نے کہا،
"ڈاکٹر سلفر، میں نے آپ کا پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس)
ڈھونڈ لیا ہے۔"

ڈاکٹر سلفر اور ایک اور ماہرِ فلکیات کلائیڈ کی تصاویر دیکھنے کے لیے لپکے۔

انہوں نے دیکھا کہ یہ سچ تھا۔

کلائیڈ نے پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس) ڈھونڈ لیا تھا۔

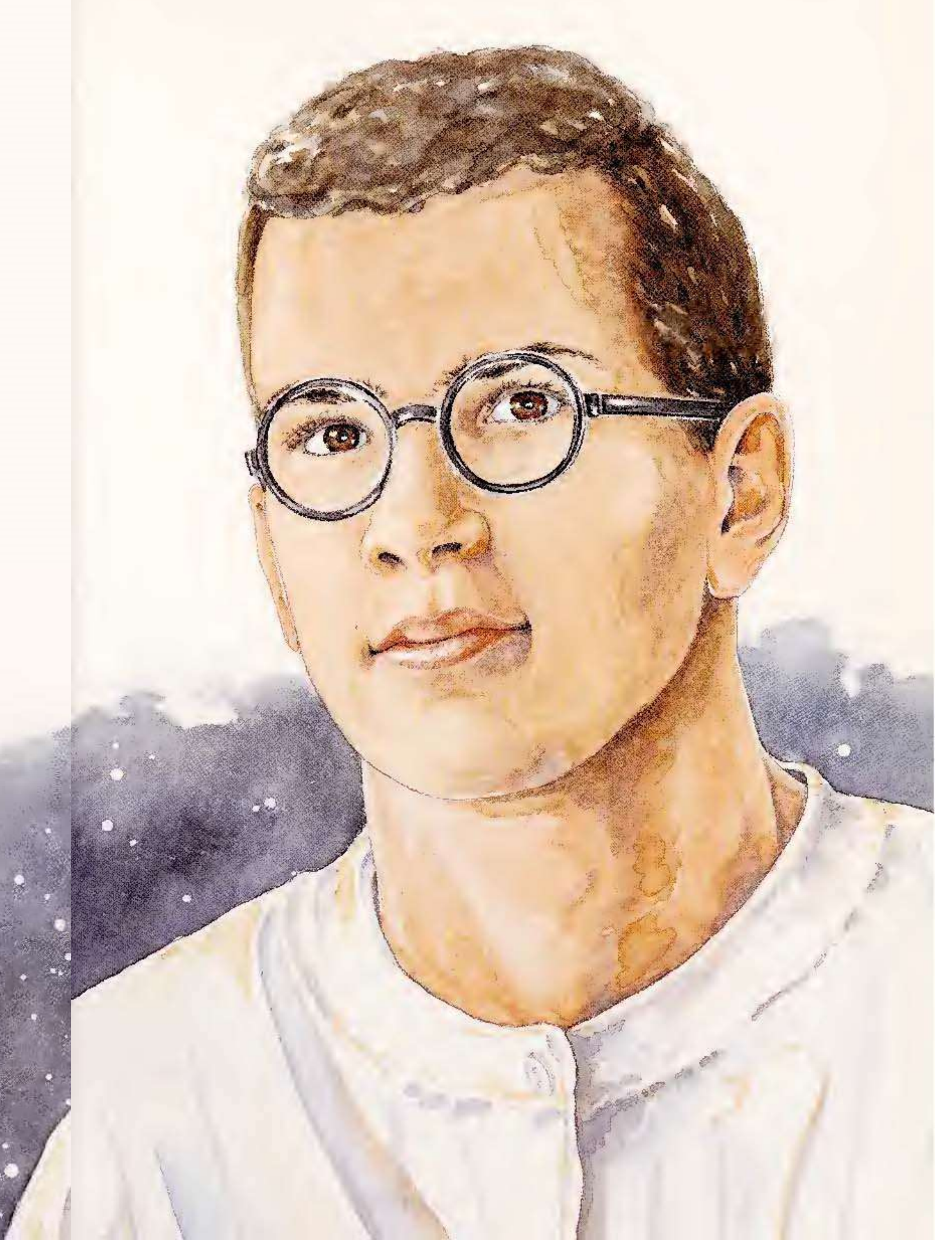
وہ جوش سے پھولا نہیں سما رہا تھا۔

لیکن وہ کسی کو نہیں بتا سکتا تھا،

اپنے والدین یا انکل لی کو بھی نہیں۔

ماہرینِ فلکیات پہلے اس سیارے کی مزید تصاویر لینا چاہتے تھے۔

وہ مکمل طور پر یقین کر لینا چاہتے تھے۔



13 مارچ 1930 کو،

لوول آبزرویٹری (رصدگاہ) نے

نویں سیارے کی دریافت کا اعلان کیا۔ پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس
کا نام پلوٹو رکھا گیا۔

پوری دنیا میں، چوبیس سالہ کلائیڈ ٹومبا ایک ہیرو بن گیا۔

اس نے ایک بالکل نئی دنیا ڈھونڈ لی تھی۔

اس نے تاروں کے درمیان چھپا ہوا پلینٹ ایکس (سیارہ ایکس
ڈھونڈ لیا تھا۔





خاتمہ(Afterword)

دراصل، پلوٹو پرسیول لوول کی کھینچی ہوئی تصاویر میں ریکارڈ ہو چکا تھا۔ پلوٹو ان ابتدائی تصاویر میں بھی موجود تھا جن کا ڈاکٹر سلفر اور دیگر ماہرین نے معائنہ کیا تھا۔ لیکن ان تمام ماہرینِ فلکیات سے روشنی کا وہ چھوٹا سا نقطہ چھوٹ گیا تھا۔

ڈاکٹر کلائیڈ ڈبلیو ٹومبا نے ایک عالمی شہرت یافتہ ماہرِ فلکیات، مصنف، استاد اور موجد کے طور پر ایک ممتاز کیریئر پایا۔ ان کی بہت سی ایجادات خلا میں راکٹوں کو ٹریک کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ لیکن یہ چوبیس سالہ فارم کے لڑکے، کلائیڈ ہی تھے جنھوں نے پلوٹو کے اس مدھم عکس کو پہچانا، جس نے ستاروں میں دلچسپی رکھنے والے ہر شخص کے دلوں اور تصورات کو مسحور کر دیا۔

اہم تاریخیں۔

14 فروری، 1906 - کلائیڈ ٹومبو سٹریٹر، الینوائے

اگست 1918 - پہلی بار انکل لی کی دوربین سے دیکھا۔

1922 - خاندان کے ساتھ کنساس چلا گیا۔

1925 - ہائی اسکول مکمل کیا۔

1926 - پہلی دوربین بنائی گئی۔

1929 - لوول آبزرویٹری نے ایریزونا میں کام

1930 - پلوٹو (سیارہ ایکس) دریافت ہوا۔

1936-1932 - کنساس یونیورسٹی میں مطالعہ۔

1934 - پیٹریشیا آئرین ایڈسن سے شادی کی۔

1943-1936 - لوول آبزرویٹری میں کام۔

1939 - یونیورسٹی آف کنساس سے ماسٹر کی ڈگری حاصل کی۔

1945-1943 - وائٹ سینڈز، نیو میکسیکو میں راکٹوں کو ٹریک کرنے کا طریقہ ایجاد کیا۔

1973-1958 - نیو میکسیکو اسٹیٹ یونیورسٹی میں فلکیات کے پروفیسر کے طور پر تدریس۔

1960 - شمالی ایریزونا یونیورسٹی نے انہیں فلکیات میں ڈاکٹریٹ کی اعزازی ڈگری سے نوازا۔

1979 - پیٹرک مور کے ساتھ مل کر کتاب

جنوری 1979 - 1997 - تقریریں، تحریریں، مشاہدات۔